

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-086286
(43)Date of publication of application : 28.03.2000

(51)Int.Cl. C03C 8/06
H01J 11/02

(21)Application number : 10-263298 (71)Applicant : OKUNO CHEM IND CO LTD
(22)Date of filing : 17.09.1998 (72)Inventor : HIGO TORU
NISHIWAKI KENICHI
OKUNO HARUHIKO

(54) GLASS COMPOSITION FOR DIELECTRIC LAYER OF PLASMA DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a glass material for a dielectric layer of a plasma display panel(PDP), which is free from poisonous problems and exhibits insulation performance equivalent to that of the conventional glass containing lead and other excellent characteristics.

SOLUTION: The glass composition is used for forming a dielectric layer covering address electrodes provided on the surface of a back board of PDP and is composed of 70-100 wt.% of P2O5 glass powder having a low melting point and 0-30 wt.% of an inorganic pigment and an inorganic filler. The address electrodes provided on the back board of PDP is covered with a sintered material of the glass composition.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.04.2005
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-86286
(P2000-86286A)

(43) 公開日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
C 0 3 C 8/06		C 0 3 C 8/06	4 G 0 6 2
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-263298
(22) 出願日 平成10年9月17日 (1998.9.17)

(71) 出願人 591021028
奥野製薬工業株式会社
大阪府大阪市中央区道修町4丁目7番10号
(72) 発明者 肥後 徹
大阪府大阪市城東区放出西2丁目1番25号
奥野製薬工業株式会社第2工場内
(72) 発明者 西脇 健一
大阪府大阪市城東区放出西2丁目1番25号
奥野製薬工業株式会社第2工場内
(74) 代理人 100065215
弁理士 三枝 英二 (外10名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの誘電体層用ガラス組成物

(57) 【要約】

【課題】 毒性が問題とならず、従来の鉛を含むガラスと同等の絶縁特性、その他の優れた特性を発揮するプラズマディスプレイパネル (PDP) の誘電体層用ガラス材料を提供。

【解決手段】 PDPの背面板上に設けられたアドレス電極を被覆する誘電体層を形成させるためのガラス組成物であって、 P_2O_5 系低融点ガラス粉末70~100重量%と無機顔料及び無機フィラー0~30重量%とからなることを特徴とするPDPの誘電体層用ガラス組成物。該ガラス組成物の焼成物でアドレス電極を被覆されてなるPDPの背面板及びその製法。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラズマディスプレイパネルの背面板上に設けられたアドレス電極を被覆する誘電体層を形成させるためのガラス組成物であって、 P_2O_5 系低融点ガラス粉末 70～100 重量%と無機顔料及び無機フィラー 0～30 重量%とからなることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの誘電体層用ガラス組成物。

【請求項 2】 P_2O_5 系低融点ガラス粉末が、 P_2O_5 45～60 モル%、 ZnO 30～40 モル%、 TiO_2 1～10 モル%、 CaO 0～15 モル%及び MgO 0～15 モル%（但し $CaO+MgO=1\sim15$ モル%とする）の組成を有するものである請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネルの誘電体層用ガラス組成物。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の誘電体層用ガラス組成物の焼成物でアドレス電極を被覆されてなることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの背面板。

【請求項 4】 プラズマディスプレイパネル用背面板上に、請求項 1 又は 2 に記載の誘電体層用ガラス組成物を施工し、焼成することを特徴とするプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイパネル（以下、PDP という）の背面板上に設けられたアドレス電極を被覆する誘電体層の形成のためのガラス組成物、これを施工して得られる誘電体層を有する PDP の背面板及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、テレビジョン、コンピューター等の平面表示装置の分野では、ハイビジョン方式のような高精度で且つ微細な画質の表示装置が開発され、その表示手段も大型化、高精度微細化が要望され、これに対応するものとしてプラズマディスプレイ方式が注目されつつある。

【0003】該プラズマディスプレイ方式のパネル、即ち PDP は、概略、適当な基板上に、透明電極及び金属電極よりなる行電極を形成し、これを誘電体ガラス層で被覆し、その表面に MgO 保護層を形成させた前面板と、適当な基板上に金属のアドレス電極（列電極）及びこれを被覆する誘電体ガラス層を設け、その上に放電セルを形成するための隔壁を形成させ、且つセル底部及び隔壁側面に蛍光体層を形成させた背面板とを貼り合わせた構造を有している。該 PDP は、上記セル内の電極間放電によって、セル内に充填した放電ガスを励起し、その際発する紫外線により基底状態にある蛍光体を発光させて画素を形成することができる。

【0004】上記 PDP は、より詳しくはその基板上に、通常シリコン酸化物のバッシベーション膜、あるいは低融点ガラス層からなる下地層（白色の場合は反射層ともなる）を形成させ、その上に、 Ag 、 Ni 、 Al 、

$Cr-Cu-Cr$ 等の金属を厚膜印刷法、スパッタリング、フォトリソグラフィ法、無電解めっき、フォトリソグラフィ法等によって、ストライプ状に析出乃至印刷してなるアドレス電極を形成させ、この電極を、誘電体ガラス層で被覆し、更に、各アドレス電極に隣接するように隔壁を設置し、底部アドレス電極を被覆した誘電体ガラス上及び隔壁側面に、交互に赤、青及び緑の蛍光体を配置して製造されている。

【0005】従来、上記 PDP の背面板のアドレス電極を被覆する誘電体ガラス組成物としては、蛍光表示管、チップ抵抗、セラミック厚膜回路等に使用されていた $PbO-SiO_2-B_2O_3$ 系の低融点ガラス（鉛系ガラス）がそのまま又は若干組成の調整、例えば輝度向上のための白色乃至明色にするための組成の調整を行なわれて、専ら用いられてきている。即ち、上記鉛系ガラス組成物が背面板全面に約 20～30 μm の膜厚で塗布、焼成されてきている。

【0006】該鉛系ガラス以外のガラス組成物としては、例えばアドレス電極の反射下地層用としての $P_2O_5-ZnO-Al_2O_3$ （特開平 9-231910 号公報参照）や、隔壁材料としての P_2P_5 系ガラス（特開平 8-301631 号公報参照）が、提案されてはいるが、上記アドレス電極を被覆する誘電体層用のガラス組成物としての鉛を含まないガラス組成物は、その開発も試みられておらず、提案されてもいない。

【0007】しかるに、上記ガラス組成物は有害な鉛成分を多量に含む点より、昨今の環境問題、特に作業環境や PDP の廃棄処分等を考慮すると、その利用は決して好ましいものではなく、むしろ回避すべきものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来 PDP のアドレス電極を被覆する誘電体ガラスとして汎用されてきた鉛を含む $PbO-SiO_2-B_2O_3$ 系ガラスに代わって、毒性が問題とならず、しかも該鉛系ガラスと同等もしくはそれをも凌ぐ絶縁特性（耐電圧）、その他の優れた特性を発揮し得る新しい誘電体ガラス組成物の開発が当業界で要望されている。

【0009】特に、かかる誘導体ガラス組成物に要求される性能としては、(1)鉛成分を含有しないこと、(2)絶縁性に悪影響を与えるおそれのあるアルカリ成分を含有しないこと（銀電極においては特にそのマイグレーションを防止すること）、(3)ガラス単体が 500℃以下で基板ガラスと融着し得る低融点を有すること、(4)線熱膨張係数（ガラス単体）が 95×10^{-7} 以下であること（低膨張化フィラーの配合を特に必要としないか又は最小限に抑えて、誘導体としての絶縁性を確保できること）等が挙げられる。

【0010】本発明者は上記要求性能を有する PDP 背面板のアドレス電極被覆誘電体層用ガラス組成物を得ることを目的として、鋭意研究を重ねた。その結果、以下

に示す特定組成のガラス組成物が、上記目的に合致して、優れた諸性能を有することを見いだした。本発明はかかる新しい知見に基づいて完成されたものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、PDPの背面板上に設けられたアドレス電極を被覆する誘電体層を形成させるためのガラス組成物であって、 P_2O_5 系低融点ガラス粉末70～100重量%と無機顔料及び無機フィラー0～30重量%とからなることを特徴とするPDPの誘電体層用ガラス組成物が提供される。

【0012】特に本発明によれば、 P_2O_5 系低融点ガラス粉末が、 P_2O_5 45～60モル%、 ZnO 30～40モル%、 TiO_2 1～10モル%、 CaO 0～15モル%及び MgO 0～15モル%（但し $CaO+MgO=1\sim15$ モル%とする）の組成を有するものである上記PDPの誘電体層用ガラス組成物が提供される。

【0013】また本発明によれば、上記誘電体層用ガラス組成物の焼成物でアドレス電極を被覆されてなることを特徴とするPDPの背面板、及びPDP用背面板上に、上記誘電体層用ガラス組成物を施工し、焼成すること

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係わるPDPの誘電体層用ガラス組成物に用いられる P_2O_5 系低融点ガラス粉末につき詳述する。

【0015】これは P_2O_5 45～60モル%、 ZnO 30～40モル%、 TiO_2 1～10モル%、 CaO 0～15モル%及び MgO 0～15モル%（但し $CaO+MgO=1\sim15$ モル%とする）の組成を有するものであるのが好ましい。

【0016】ここで、上記ガラス粉末の主成分とする P_2O_5 は、一般にこの種ガラス粉末に汎用されている、例えばリン酸アンモニウムやリン酸水溶液等を原料として用いてガラス中に含有させることができる。その含有量が上記範囲をあまりに下回る場合は、得られるガラス粉末は、その焼き付け温度（融着温度）が上昇しすぎる。逆に上記範囲をあまりに上回る場合は、焼き付け皮膜の耐水性が極端に悪化する。好ましい含有量は、約47～55モル%の範囲から選ばれるのがよい。

【0017】上記ガラス粉末を構成する ZnO は、例えば原料として亜鉛華を用いてガラス中に含有させることができる。これは得られるガラスの膨張係数を上げることなく、融着温度を低下させる作用を奏する。これが30モル%をあまりに下回ると上記融着温度低下作用を奏し難くなり得られるガラスの融着温度が500℃を越えるものとなる不利がある。逆に40モル%を越えてあまりに多くなると得られるガラスの耐薬品性が低下する不利がある。

【0018】 TiO_2 は、例えば酸化チタンを用いてガラス中に配合でき、その少量の使用で得られるガラスの

耐水性、耐酸性、耐アルカリ性を向上させる働きがあるが、10モル%を越えて多量に含有させると、ガラスが白濁化し、また融着温度が高くなりすぎる不利がある。

【0019】 CaO 及び MgO は、例えば酸化物又は炭酸塩を原料として、ガラス中に配合することができる。この両者は、共に少量の添加で耐水性及び耐薬品性を向上させる作用を奏するため、これらの配合は好ましいものである。上記作用は、いずれか一方のみの添加配合によっても、勿論、両者の添加配合によっても、発揮させることができる。その配合量は、好ましくは両者の合計量として約3～12モル%の範囲から選ばれるのがよい。但し、両者の合計の配合量が15モル%を越えてあまりに多量となると融着温度が上昇しすぎる傾向がある。

【0020】上記低融点ガラス粉末は、上記各ガラス成分の所定量を必須成分として含有することを前提として、必要に応じて、他の適当なガラス成分を含有することもできる。この必要に応じて添加配合できるガラス成分及びその配合量は、得られるガラスの特性に悪影響を与えないもの及び範囲から適宜選択できる。該ガラス成分の具体例としては、例えば SnO 、 SnO_2 、 SiO_2 、 WO_3 、 MoO_3 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 Tl_2O_3 、 V_2O_5 等を例示できる。これらは一種又は二種以上用いることができ、その添加配合量は、いずれも3モル%以内であるのが望ましい。これらの配合は融着温度、耐薬品性の微調整に役立つ。

【0021】本発明の低融点ガラス粉末は、上記各成分の原料化合物を所定のガラス組成となるように混合した後、常法に従って、ガラス化後、粉末化することにより調整できる。例えば、代表的には、各原料の混合バッチを、約900～1100℃で熔融し、融液状ガラスを水冷ロールに挟んで冷却フレーク状とし、その後ボールミル等を用いて湿式あるいは乾式粉碎することにより、所望の低融点ガラス粉末を調整できる。尚、湿式粉碎を水中で行なう場合には、水分を濾去して得られるケーキを低温で真空乾燥するのが望ましい。かくして調整される粉末の粒度は特に限定されるものではないが、一般には0.1～30 μm の範囲にあるのが好ましく、この粉末は更に分級等によって約0.5～15 μm の範囲に調整されるのが好適である。

【0022】本発明誘電体層用ガラス組成物は、上記 P_2O_5 系低融点ガラス粉末70～100重量%に、無機顔料及び無機フィラー0～30重量%を配合して調整される。

【0023】ここで、無機顔料としては、セルの底部となる誘電体ガラス層を白色とすることによって放電発光時の輝度の向上をはかるためには、白色系無機顔料の使用が好ましい。かかる白色系無機顔料としては、通常この種ガラス組成物に配合されることの知られている各種のもの、例えば TiO_2 （酸化チタン）、 ZnO （亜鉛

10

20

30

40

50

華)等を例示できる。これら無機顔料の粒径は約0.1~3 μm の範囲であるのがよい。

【0024】PDPのアドレス電極を誘電体ガラス層で被覆する目的は、ストライプ状に伸びる各アドレス電極間のリーク(短絡)を防止することにある。白色顔料を添加して輝度向上をはかるのは副次的な目的であり、よって顔料の添加は必ずしも必要がない。顔料無添加の場合、下部の電極位置が視認でき、後工程における位置合わせが容易となる。

【0025】本発明の誘電体ガラス組成物に使用するP₂O₅系低融点ガラスは、基板ガラスの線膨張係数(ソーダライム板ガラス:87~88 $\times 10^{-7}$)と同程度の80~95 $\times 10^{-7}$ の熱線膨張係数を有する。それゆえ、必ずしも低膨張化のための無機フィラーを添加する必要はないが、本発明の範囲内でガラス組成によっては低膨張化フィラーの添加が好ましい場合もある。かかる低膨張化剤としては、 β -ユークリプトタイト、 β -スposシューメン、熔融シリカ、コージェライト等を挙げることができる。これらはその一種を単独で用いることもでき、また二種以上を混合して用いることもできる。それらの粒径は、一般には約0.1~10 μm の範囲から選

ばれるのが好ましい。

【0026】その他無機フィラーとして、焼成温度を調節するために、例えばAl₂O₃、SiO₂、ZrO₂、ZrSiO₂、MgO等の粉末を添加することができる。さらにフィラーとして各アドレス電極間の絶縁性を損なわない添加範囲でNi、Cr等の金属粒子を添加することもできる。これらの添加によれば、誘電体ガラス層に蓄積された電荷を適度にリークして誤放電を防止することができる。

【0027】上記無機顔料、無機フィラーの添加量は、30重量%まで許容されるが、30重量%を越えると500~600℃の焼成温度範囲において、ガラスの熔融状態が十分でなく、電気絶縁性(耐電圧)に悪影響を及ぼすおそれのあるポーラスなガラス層となる不利がある。通常好ましくは20重量%以下の配合量が採用でき、これによって安定した絶縁性を示すガラス層を形成できる。

【0028】本発明の誘電体層用ガラス組成物は、一般には、これを有機ヴィヒクルと混合して適当なペースト状態に調製して使用される。上記有機ヴィヒクルとしては、一般にこの種誘電体層用ガラスペーストに利用されている各種のもののいずれでもよく、これらは通常樹脂の溶剤溶液からなっている。ここで用いられる樹脂としては、セルロース系樹脂及びアクリル系樹脂が好ましいものとして例示できる。該セルロース系樹脂には、エチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ニトロセルロース等が、アクリル系樹脂には、ポリブチルアクリレート、ポリイソブチルメタクリレート等が含まれる。上記樹脂は、一般には調整されるガラスペースト組

成物中にその1種を単独で又は2種以上を併用して、合計量が0.5~20重量%程度の範囲で配合されるのがよい。

【0029】上記樹脂の溶剤溶液を構成する溶剤も通常知られている各種のものでよく、特に限定されないが、樹脂の溶解性に優れ、粘稠性のオイルを形成し得るものが好ましい。これには中沸点及び高沸点のエステル系溶剤、エーテル系溶剤、石油系溶剤等が含まれる。その具体例としては、例えばブチルセロソルブアセテート、ブチルカルビトールアセテート等のエステル系溶剤、ブチルカルビトール等のエーテル系溶剤、ナフサ、ミネラルターペン等の石油系溶剤等を例示できる。之等は1種単独で用いてもよく、2種以上を併用することもできる。

【0030】以下、上記ガラスペースト組成物の調製とこれを用いた誘電体層の形成方法につき詳述すれば、例えば上記樹脂を比較的高沸点の溶剤に溶解したオイル中に、所定量の本発明ガラス組成物を、例えば三本ロール、ボールミル、サンドミル等の分散機で分散させて、スラリー状乃至ペースト状物を調製する。この組成物を、アドレス電極を施したPDPの背面ガラス基板上に施工する。

【0031】上記背面ガラス基板へのペースト状物の施工方法は、例えばドクターブレード法、ロールコート法、スクリーン印刷法、テーブルコーター、リバースコーター、スプレー法等の通常の各種方法に従うことができる。これらの内では、膜厚を均一にできる点及びパターンニングの必要がない点より、スクリーン印刷方法が最も適切である。

【0032】あらかじめ本発明ガラス組成物をドライなグリーンシート状にしておいて、ガラス基板の電極上にラミネートすることも可能である。

【0033】上記の如くしてアドレス電極上に塗布されたガラス組成物を有する背面基板を、次いで焼成炉中に投入し、500~600℃の温度で焼成することにより、所望の絶縁性に優れた均一な誘電体ガラス層を形成できる。

【0034】本発明誘電体層用ガラス組成物は、アドレス電極の絶縁性の確保や、輝度向上のための反射層としてアドレス電極の下地層としても使用することができる。

【0035】

【実施例】以下、本発明を更に詳しく説明するため、実施例を挙げる。尚、例中、部及び%はいずれも重量基準によるものである。

【0036】

【実施例1~6及び比較例a及びb】リン酸二水素アンモニウム、特号亜鉛華、酸化チタン、炭酸カルシウム及び炭酸マグネシウムをバッチ原料として、表1に1~6(本発明)として示す所定のガラス組成及び同表1にa及びb(比較)として示す所定のガラス組成となるよう

に、それぞれの原料を配合して、1000～1100℃で熔融した。取り出した熔融細流を水冷ロールにて急冷して、フレック状のガラスを得た。

【0037】について、得られたガラスを乾式ボールミルにて粉碎して、粒径0.1～25μmの粉末を得、これを分級して15μm以下の粒度に調整した。

【0038】上記ガラス粉末を単独で、又はこれに表1に示す所定量の無機顔料及び無機フィラーを配合して、本発明ガラス組成物としての混合粉末(1～6)及び比較ガラス組成物としての混合粉末(a及びb)を得た。

【0039】上記で得られた各ガラス組成物のそれぞれ72%と、α-ターピネオール92%にエチルセルロース6%及びポリイソブチルメタクリレートポリマー2%を溶解したヴィヒクル28%とを、バタフライミキサーにて混練し、三本ロールにて固形分をヴィヒクル中に分散させて、誘電体層用ガラスペーストを得た。

【0040】以下、上記ガラスペーストを施工して得られる誘電体層の最も重要な特性の一つである絶縁性(耐電圧)及び本発明ガラス組成物粉末の焼成後の膨張係数を、以下の方法によって測定した。

【0041】(1)耐電圧の測定
ソーダライムガラス基板上に焼成タイプの銀ペーストを印刷し、570℃で焼成して下部電極を形成させた。こ*

*の上に本発明誘電体層用ガラスペーストを下部電極を全面被覆する形で印刷し、580℃で焼成した。尚、焼成後の膜厚が30μmとなる様に、印刷条件、ペースト組成を調整した。さらにこの上に熱硬化タイプの銀ペーストを下部電極より少し小さい面積にて印刷し、150℃で加熱して上部電極を形成させた。上部電極と下部電極の相反対する地点に接点を取り、菊水電子株式会社の耐電圧測定器(モデル875AZ)で0.5mAの電力がリークした時点を絶縁破壊として、耐電圧値を決定した。

【0042】(2)本発明ガラス組成物の線熱膨張係数の測定

ガラス粉末、無機顔料及び無機フィラーを混合した本発明ガラス組成物粉末を加圧下に棒状に成形し、誘電体ガラスの焼成と同一条件で焼成して得られる棒状焼成物について、所定長さにカット後、TMA(熱機械分析装置)を用いて膨張係数を算出(50～350℃の範囲)した。

【0043】上記各測定結果を表1に示す。尚、無機フィラー粉末としては、β-ユークリプトタイトを用いた。

【0044】

【表1】

例No.		実 施 例					比 較 例		
		1	2	3	4	5	1	2	3
ガラス組成 (モル%)	P ₂ O ₅	51	55	47	50	50	51	28	33
	ZnO	36	22	32	37	37	36	62	5
	TiO ₂	3	4	6	3	3	3	—	—
	CaO	—	6	6	—	—	—	—	1
	MgO	10	6	9	7	7	10	—	1
	Al ₂ O ₃	—	—	—	—	—	—	10	1
	その他	—	—	—	SnO:2	MO:2	—	—	SnO:59
誘電体ガラス組成物 (重量%)	ガラス粉末	95	90	85	80	80	65	90	90
	無機顔料 (TiO ₂)	5	10	15	20	10	35	10	10
	無機フィラー 粉末	—	—	—	—	10	—	—	—
線膨張係数(×10 ⁻⁷)		85	85	82	80	74	80	83	102
耐電圧(KV)		1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	0.6	0.9	0.2

【0045】上記表1より明らかなように、本発明ガラス組成物の利用によれば、比較ガラス組成物(比較例1:無機顔料及び無機フィラー含有量が30重量%を越えるもの、比較例2及び3:例えば下地層用として公知

のP₂O₅系ガラスに無機顔料を本発明範囲内で加えたもの)に比して優れた耐電圧を有する誘電体層が形成できることが判る。

フロントページの続き

(72)発明者 奥野 晴彦

大阪府大阪市中央区道修町4丁目7番10号

奥野製薬工業株式会社内

Fターム(参考) 4G062 AA08 AA09 AA15 BB09 CC10

DA01 DB01 DC01 DD05 DD06

DE05 DF01 EA01 EA10 EB01

EC01 ED01 ED02 ED03 ED04

EE01 EE02 EE03 EE04 EF01

EG01 FA01 FB03 FC01 FD01

FE01 FF01 FG01 FH01 FJ01

FK01 FL01 GA01 GA10 GB01

GC01 GD01 GE01 HH01 HH03

HH05 HH07 HH09 HH11 HH13

HH15 HH17 HH20 JJ01 JJ03

JJ05 JJ07 JJ10 KK01 KK03

KK05 KK07 KK10 MM07 MM12

NN26 NN32 PP01 PP02 PP03

PP05 PP06 PP12

5C040 FA01 FA04 GA03 GB14 GD07

KB02 KB19 KB28 MA30